

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-270495

(43)Date of publication of application : 02.10.2001

(51)Int.Cl.

B63H 23/18
B63H 23/08
B63H 23/30
B63J 3/02
B63J 5/00
F02D 29/02

(21)Application number : 2000-089682

(71)Applicant : YANMAR DIESEL ENGINE CO
LTD

(22)Date of filing : 28.03.2000

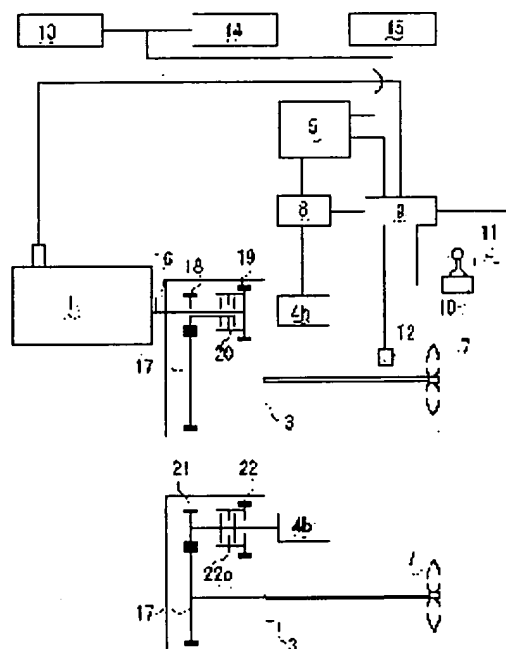
(72)Inventor : HITACHI JUNICHI
FUKUOKA TERUHITO

(54) PROPULSION DEVICE FOR SHIP AND DRIVE CONTROLLING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a drive unit of low vibration and low noise for a propulsion device of a ship capable of efficiently utilizing the output of a prime mover, and reducing an exhaust amount of the exhaust gas.

SOLUTION: The prime mover 1 and a motor 4 are mounted on a driving path of a propeller 7 of the ship, and connected to a reduction reverser 3, and the propeller 7 is driven by one or both of the prime mover 1 and the motor 4. The output of the prime mover 1 is partially stored in a battery 5 as the electric power to be used for driving the motor 4, or used in the equipment loaded on the ship.



* NOTICES * JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the structure and the drive control approach of a driving gear of a vessel of driving a propeller by the prime mover (internal combustion engine) and the electric motor.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the propulsive engine of a vessel is constituted by a prime mover (engine), moderation reverser, and the propeller, and after it slows down the driving force of a prime mover according to moderation reverser, it drives a propeller. The electrical machinery and apparatus used inboard is operated with the power of a dc-battery. a dc-battery drives an installation ***** generator on a prime mover, and charges it.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In case a vessel is propelled, it is always necessary to drive a prime mover, and the noise and exhaust gas occur. It is necessary to drive a propeller by the prime mover at the time of crawling NAV. In case inboard lighting and an inboard electrical machinery and apparatus are used at the time of a stop and mooring, it is necessary to drive a prime mover.

[0004]

[Means for Solving the Problem] This invention uses the following means that the above-mentioned technical problem should be solved. While having a prime mover and a motor and driving a propeller by the prime mover, the motor, or both as a profit according to claim 1 and a propeller drive path of a vessel, a drive of a generator is enabled by the prime mover.

[0005] As a profit according to claim 2 and a propeller drive path of a vessel, it has a prime mover and a motor, and it is the propulsive engine of the vessel which drives a propeller by the prime mover, the motor, or both, and generates electricity with the motor which drives a propeller, or the generator attached in the prime mover.

[0006] It has a prime mover and a motor as a profit according to claim 3 and a propeller drive path of a vessel. It is the propulsive engine of the vessel which drives a propeller by the prime mover, the motor, or both. A motor is connected to moderation reverser, and connection between this motor, moderation reverser, and a prime mover arranges a motor shaft in moderation reverser, arranges a clutch between connection, or moderation reverser and a motor or between moderation reverser and a prime mover, and carries out by either of the connection.

[0007] As a profit according to claim 4 and a propeller drive path of a vessel, it has a prime mover and a motor and a motor is arranged in the output shank of the moderation inversion inside of a plane which is the propulsive engine of the vessel which drives a propeller by the prime mover, the motor, or both, and was connected to the prime mover.

[0008] This power is used for the drive of a motor, or the device carried by the vessel, while using a prime mover and a motor as one propulsive engine and storing a part of maximum output of a prime mover in two or more dc-batteries as power as a profit according to claim 5 and a propeller drive path of a vessel.

[0009] As a profit according to claim 6 and a propeller drive path of a vessel, it has a prime mover and a motor, and it is the drive control approach of a vessel of driving a propeller by the prime mover, the motor, or both, and when allowances are in a prime-mover output, an excess power is used for accumulation of electricity, and a motor is driven with the power which it stored electricity.

[0010] It has a prime mover and a motor as a profit according to claim 7 and a propeller drive path of a vessel. When it is the drive control approach of a vessel of driving a propeller by the prime mover, the motor, or both and allowances are in the output of a prime mover the power which it stored electricity by storing electricity by driving a generator -- a motor -- driving -- a vessel -- a low speed -- or while carrying out crawling NAV, the rotational speed and the hand of cut of this motor are controlled by the controller and the inverter.

[0011] As a profit according to claim 8 and a propeller

drive path of a vessel, a prime mover and a motor are used as one propulsive engine, a part of maximum output of a prime mover is conserved as power, a motor is driven with this power, and the propeller drive of a vessel is performed with a prime mover.

[0012] As a profit according to claim 9 and a propeller drive path of a vessel, a prime mover and a motor are used as one propulsive engine, a part of output of a prime mover is conserved as power at the time of NAV of a vessel, and it uses for the device in which this power was carried by the motor or the vessel.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained using drawing. Drawing in which drawing 1 shows the drive configuration of a vessel, drawing in which drawing 2 shows the maximum output of a prime mover, and an output required at the time of NAV, Drawing in which drawing 3 shows output allocation, the conceptual diagram in which drawing 4 shows the first example of a driving gear, The conceptual diagram in which drawing 5 shows the gear arrangement configuration of the first example, the conceptual diagram in which drawing 6 shows the second example of a driving gear, The conceptual diagram in which drawing 7 shows the third example of a driving gear, the conceptual diagram in which drawing 8 shows the gear arrangement configuration of the third example, The conceptual diagram in which drawing 9 shows the fourth example of a driving gear, the conceptual diagram in which drawing 10 shows the gear arrangement configuration of the fourth example, The conceptual diagram in which drawing 11 shows the fifth example of a driving gear, the conceptual diagram in which drawing 12 shows the gear arrangement configuration of the fifth example, The conceptual diagram in which drawing 13 shows the sixth example of a driving gear, drawing in which drawing 14 shows the control configuration at the time of a start, Drawing in which drawing 15 shows the control configuration at the time of acceleration and uniform velocity, drawing in which drawing 16 shows the control configuration at the time of moderation, Drawing in which drawing 17 shows a stop and the control configuration at the time of mooring, drawing in which drawing 18 shows the charge configuration of a dc-battery, drawing in which drawing 19 R> 9 shows the control configuration at the time of acceleration, drawing the control configuration at the time of drive path modification is shown in drawing 20 , and drawing 21 are drawing the control configuration at the time of crawling NAV is shown.

[0014] In drawing 1 , the screw style of the vessel concerning this invention is explained. The generator 2 and the reducer 3 are connected to the prime mover 1, and the motor 4 and the propeller 7 are connected to the reducer 3. Internal combustion engines, such as an engine, are used as a prime mover. By driving a prime mover (internal combustion engine) 1, the driving force of a prime mover 1 is slowed down with a reducer 3, and a propeller 7 is driven. And by driving a prime mover 1, power occurs with a generator 2 and a dc-battery 5 stores electricity this power.

[0015] In the screw style of the vessel concerning this invention, it is also possible to drive a propeller 7 with the driving force of a motor 1. A motor 4 is driven with the power which the dc-battery 5 stored electricity, this driving force can be changed gears in a reducer 3, and a propeller 7 can be driven. The driving force of a motor 1 can also use together the driving force of a prime mover (internal combustion engine) 1. That is, the driving force of a motor 1 can be used as auxiliary driving force of a prime mover 1 (internal combustion engine). Furthermore, in case crawling NAV is performed, a propeller 7 can be driven with the driving force of only a motor 1. Two input shafts are connected to a reducer 3 from a prime mover 1 (internal combustion engine) and a motor 4.

[0016] Since the configuration which assists the driving force of a prime mover 1 by the motor 1 is taken, in each rotation region, if needed, the driving force of a motor 1 can be used or a prime mover 1 can turn a superfluous output to a generation of electrical energy. The relation between the load of a vessel and the maximum output of a prime mover in the cruising condition is explained using drawing 2 . Curve A is the load of the prime mover produced at the time of sailing. And Curve B shows the maximum output property of a prime mover. Except for the rotational frequency at the time of the highest vessel speed, the maximum output of a prime mover exceeds the load of a vessel in each rotational frequency.

[0017] Then, the vessel concerning this invention uses the output of a prime mover (internal combustion engine) for sailing and charge. And a low speed or the output at the time of crawling NAV, and an inboard electrical machinery and apparatus are provided with the charged power. Moreover, in case [, such as the time of acceleration,] an overload is applied to a prime mover, a required output is assisted with the charged power. Drawing 3 R> 3 (a) is drawing showing distribution of the output in the prime-mover rotational frequency at the time of usual sailing of a vessel. In case the vessel concerning this invention carries out best sailing, it uses all the prime-mover outputs for sailing. However, at the time of sailing, a part of output of a prime mover is usually used for transit, and a part for a surplus is used for charge. Thereby, while being able to use a prime mover efficiently, the energy efficiency at the time of sailing can usually be improved.

[0018] Drawing 3 (b) shows the items of the output which is needed at the time of crawling sailing of a troll etc., and a stop and mooring. As shown in drawing 3 (b), in the small troll of vessel speed, a vessel is promoted with power. Since a vessel is propelled with power, the noise of the prime mover at the time of crawling sailing of a troll etc. can be canceled, and the amenity and silence of a vessel improve. Furthermore, since an electrical machinery and apparatus is used with the power charged by the dc-battery also at the time of a stop and mooring, it is not necessary to cover a prime mover and the noise of a prime mover can be canceled.

[0019] Drawing 3 (c) is drawing showing the comparison

at the time of compensating a part of output of the vessel at the time of the conventional acceleration, and output at the time of acceleration with power. As shown in drawing 3 (c), acceleration of the conventional vessel is performed by the output of a prime mover, a big load may be applied to the prime mover in this case, and the delay of the responsibility (time difference of a rise of a prime-mover rotational frequency) over a load and aggravation of an exhaust air color may be produced. However, in the time of acceleration, the output of an insufficiency is suppliable by applying the output by power to a prime-mover output with power.

[0020] Like the above, a part of output of a prime mover is changed into power, and it charges, and when the output of a prime mover is insufficient, an output is compensated with power. And when you need a little output, it uses power.

[0021] Next, the example of this invention is explained. In the first example, the screw style of a vessel is constituted by a prime mover 1, the moderation reverser 3, motor generator 4b, and the dc-battery 5, as shown in drawing 4 and drawing 5 R> 5. The moderation reverser 3 is connected to the prime mover 1, and a propeller 7 is driven after slowing down the output of a prime mover 1 according to the moderation reverser 3. Furthermore, motor generator 4b is connected to the moderation reverser 3. By transmitting the output of a prime mover 1 to motor generator 4b, it can generate electricity by motor generator 4b. The generated power is charged by the dc-battery 5 through an inverter 8. In this example, since the motor generator to which a motor serves as a generator is used, the configuration of a driving gear can be made simple. And it is also possible by supplying the power of a dc-battery 5 to motor generator 4b to drive a propeller 7 or to assist the output of a prime mover 1. moreover, the power of a dc-battery 5 – a controller 9, the inboard engine machine 13, and fishing – a device 14 and the steering gear machine 15 can be supplied. By arranging more than one, a dc-battery 5 can perform large capacity-ization.

[0022] The controller 9 is connected to the prime mover 1, and the operation situation of this prime mover 1 is recognized in this controller 9. The sensor 11 which detects change of the sensor 12 which detects rotation of the above-mentioned inverter 8 and the shaft of a propeller 7 for a controller 9 being carried out, a throttle 10, and a throttle is connected. If the rotational frequency of the shaft of a propeller 7 can be recognized and a sensor 11 is used using a sensor 12, the location of a throttle 10 and the variation of a throttle lever can be recognized. In motorised, modification of motor rotational speed and a switch of order ** can be performed by controlling a controller 9 and an inverter 8. Thereby, a propeller 7 can be driven with the rotational speed of arbitration, and crawling NAV of the vessel can be carried out easily.

[0023] The configuration of the moderation reverser 3 is explained. With a driving shaft 16, the driving force of a prime mover 1 is introduced in the moderation reverser 3. The driving shaft 16 is connected to the gear 19 and the clutch 20. This driving shaft 16 is connected to the

gear 18 for advance, and the driving force of a prime mover 1 is transmitted by connecting a clutch 20 to this gear 18 for advance. The gear 18 for advance has geared on the gear 17, and the shaft of a propeller 7 is fixed to this gear 17. That is, the driving force of a prime mover 1 can be transmitted to a propeller 7 by connecting a clutch 20.

[0024] The gear 22 has geared on the gear 19 and this gear 22 is fixed to clutch 22b. By connecting clutch 22b, driving force is transmitted to a gear 21. It is fixed to the shaft which the gear 21 fixed by the shaft of motor generator 4b. For this reason, the driving force of a prime mover 1 is transmitted to motor generator 4b by connecting a clutch 21. Furthermore, the gear 17 has geared on the gear 21.

[0025] Moreover, the gear 19 has geared on the gear 23 and connects a gear 23 to the gear 24 for go-astern through a clutch. By having geared on the gear 17 and connecting the clutch which connects a gear 23 and the go-astern gear 24, driving force is transmitted to the gear 24 for go-astern through a gear 19 and a gear 23, and a gear 17 rotates the gear 24 for go-astern to a go-astern side.

[0026] In the above-mentioned configuration, in driving a propeller 7 by the prime mover 1, it connects a clutch 20. At this time, the gear 21 for motorised which geared on the gear 17 drives, and driving force is transmitted to motor generator 4b. In driving a propeller 7 by motor generator 4b, it connects clutch 22b. In applying the output of motor generator 4b to the driving force of a prime mover 1, while connecting a clutch 20, motor generator 4b is driven. Since the gear which gears on a gear 17 in a reducer 3 takes the configuration supported pivotably, respectively on three shafts, on them, it can divert and constitute the conventional driving gear.

[0027] Next, the second example is explained using drawing 6 . In the second example, a motor 4 is arranged in the moderation reverser 3. And the shaft of a propeller 7 and the shaft of a motor 4 are communalized. The driving force of a prime mover 1 is introduced into the moderation reverser 3 through a driving shaft 16. While a clutch 31 is connected to a driving shaft 16, driving force is transmitted to a generator 2. The driving force of a driving shaft 16 is transmitted to a gear 32 by connecting a gear 32 to a driving shaft 16 through a clutch 31, and connecting a clutch 31. The gear 32 has geared on the gear 17 and a gear 17 transmits driving force to the shaft of a propeller 7.

[0028] In this configuration, it can charge by driving a generator 2 by driving a prime mover 1. And a propeller 7 can be driven by the prime mover 1 by connecting a clutch 31. And a propeller 7 can be driven by the motor 4 by cutting a clutch 31 and supplying power to a motor 4. The inversion of a propeller 7 can be performed by adjusting the power supplied to a motor 4. By arranging a motor 4 in the moderation reverser 3, the moderation reverser 3 can be constituted in a compact.

[0029] Next, the third example is explained using

drawing 7 and drawing 8 R> 8. A generator 2 and the moderation reverser 3 are connected to the prime mover 1. The driving shaft 16 of a prime mover 1 is introduced in the moderation reverser 3, and the gear 19 is fixed to this driving shaft 16. The clutch 20 is fixed to the gear 19. The gear 18 for advance is fitted in the driving shaft 16 free [rotation], and this gear 18 is connected to a gear 17 through a clutch 20. That is, by connecting a clutch 20, the driving force of a prime mover 1 is transmitted to a gear 17 through the gear 18 for advance, and a propeller 7 drives. And the gear 21 has geared on the gear 17 and the gear 21 is fixed to the driving shaft of a motor 4 by relative rotation impossible. From this, a propeller 7 can be driven by the motor 4.

[0030] Next, the fourth example is explained using drawing 9 and drawing 10. The driving shaft 16 of a prime mover 1 is connected to a clutch 31, and a gear 32 is connected to a driving shaft 16 through a clutch 31. And a gear 32 is connected to motor generator 4b through a clutch 33 while it gears on a gear 17. That is, the driving force of a prime mover 1 is transmitted to a propeller 7 through a gear 32 and a gear 17 by connecting a clutch 31. The driving force of a prime mover 1 is transmitted to a propeller 7 and motor generator 4b by connecting a clutch 31 and a clutch 33. It connects only a clutch 33, in driving a propeller 7 by motor generator 4b. Since it goes astern by motor generator 4b, a configuration is simple and can make the configuration of the moderation reverser 3 what has only one simple shaft.

[0031] Next, the fifth example is explained using drawing 11 and drawing 12. Through a clutch 31, it has connected with a gear 32 and the driving shaft 16 of a prime mover 1 has connected the gear 32 to a gear 34 through a clutch 33. Moreover, the gear 32 has geared on the gear 17. The gear 34 has geared on the gear 37 and the gear 37 is connected to a gear 35 and motor generator 4b through the clutch 36. By operating a clutch 31 and a clutch 33, the gear 32 has composition which slides. Since the moderation reverser 3 is constituted by two shafts, while a prime mover 1 can perform order **, the configuration of the moderation reverser 3 can be made simple.

[0032] Next, the sixth example is explained using drawing 13. It has connected with a clutch 31 and the gear 32 has connected the driving shaft 16 of a prime mover 1 to a driving shaft 16 through this clutch 31. And the gear 32 is connected to motor generator 4b through the clutch 33. The gear 34 is fixed to the clutch 33 and this gear 34 has geared on the gear 37. The gear 37 is connected to the gear 35 through the clutch 36. The gear 35 has geared on the gear 17. It is possible to perform connection and rupture of engagement of a gear 32 and a gear 17 with a clutch 31 and a clutch 33. In moving forward, it transmits the output of a prime mover 1 to a gear 17 through a gear 32. In going astern, through a gear 34, the driving force of a prime mover 1 is transmitted to a gear 37, and it transmits it to a gear 17 through a clutch 36 and a gear 35.

[0033] Next, a control configuration is explained using

drawing 14 thru/or drawing 21. First, it is judged for rotation of a propeller 7 whether it is a top [0]. That is, it is asked by this judgment whether the propeller 7 is rotating. Rotation of a propeller 7 can be recognized by said sensor 12. When the propeller 7 is not rotating, it moves to the processing 41 of a stop and mooring. When the propeller 7 is rotating, it is judged for a vessel whether it is a moderation condition. The rate condition of a vessel can be judged by recognizing recognition or change of vessel speed in a change of the rotational frequency in the sensor 11 which recognizes the control input of a control lever 10, the prime mover 1 in a promotion condition, and a motor 4 with time. When the ship is not slowing down, it moves to acceleration and uniform processing, and in moderation, moderation processing 43 is performed.

[0034] Next, acceleration and the uniform processing 42 are explained in drawing 15. In acceleration and the uniform processing 42, it is judged for engine (prime mover) throttle rate of change whether it is beyond default value. The prime mover 1 is connected to the controller 9, and the throttle rate of change in a prime mover is recognized in this controller 9. Or it is also possible to recognize by the sensor 11 which recognizes the control input of a control lever 10. When engine throttle rate of change is beyond default value, it shifts to the acceleration flow chart 44. After an engine (prime mover) drives to the case of under default value, it shifts to the dc-battery charge flow chart 45.

[0035] Next, the moderation processing 43 is explained in drawing 16. In the moderation processing 43, it is judged for engine (prime mover) throttle rate of change whether it is beyond default value. In beyond default value, an engine (prime mover) drives, and it shifts to the dc-battery charge flow chart 45. When engine throttle rate of change is under default value, it is judged for the charge of a dc-battery whether it is beyond default value. When a charge is under default value, an engine drives and it shifts to the dc-battery charge flow chart 45. When a dc-battery charge is beyond default value, it shifts to the drive path modification flow chart 46.

[0036] Next, stop / mooring processing 41 is explained in drawing 17. In stop / mooring processing 41, it is first judged for the charge of a dc-battery whether it is beyond default value. When a charge is under default value, a charge alarm is made, an engine drives and it shifts to the dc-battery charge flow chart 45. the case where a dc-battery charge is beyond default value -- an engine -- stopping -- the interior of a ship -- a power source is switched to a dc-battery. Then, it returns to a start.

[0037] Next, in drawing 18, the dc-battery charge flow chart 45 is explained. In the dc-battery charge flow chart 45, it is first judged for the charge of a dc-battery whether it is beyond default value. When a dc-battery charge is beyond default value, it returns to a start. When a charge is under default value, it is judged whether the engine (prime mover) is driving. When the engine is not driving, a charge alarm is made and it returns to a start. An engine's load is detected when the

engine is driving. The controller 9 linked to a prime mover 1 can perform load detection of an engine. It is judged with an engine's detected load whether allowances are in an engine output. When an engine does not have allowances, a charge alarm is made and it returns to a start. When allowances are in an engine output, generator 4 clutch enters and charge of a dc-battery is performed. And it returns to a start.

[0038] Next, the acceleration flow chart 44 is explained in drawing 19. In the acceleration flow chart 44, it is first judged for the charge of a dc-battery whether it is beyond default value. When the charge of a dc-battery is under default value, a warning lamp lights up and it returns to a start. When the charge of a dc-battery is beyond default value, the clutch for motorised serves as ON. Thereby, the output of a motor is added to the output of a prime mover. And a motor is driven based on an acceleration map. The acceleration map is memorized in the controller 9. And when the engine speed of a prime mover reaches default value mostly, the clutch for motorised serves as OFF and a vessel is promoted by only the prime mover. And it returns to a start.

[0039] Next, the drive modification flow chart 46 is explained using drawing 20. In the drive modification flow chart 46, it is judged whether propeller revolution rate of change decreased first. When propeller revolution rate of change decreases, a motor drives to a specified speed. And the clutch for motorised serves as ON and the clutch for an engine drive serves as OFF. And an engine stops and it shifts to the dc-battery charge flow chart 45. That is, a drive is switched after doubling the drive rotational frequency of a motor with the rotational frequency of an engine drive condition. Thereby, the shock at the time of a switch of a drive can be reduced.

[0040] When propeller revolution rate of change is not decreasing, it is judged for a motor rotational frequency whether it is the rotational frequency of default value. In not being default value, it returns to the judgment of whether propeller revolution rate of change decreased. In being default value, an engine is driven to default value and it sets the clutch for an engine drive to ON. And the clutch for motorised is set to OFF, a motor is suspended, and it returns to a start. Also in here, a drive is switched, after doubling the drive rotational frequency of a motor with the rotational frequency of an engine drive condition.

[0041] Next, the crawling NAV flow chart 47 is explained in drawing 21. Directions of vessel speed are performed in the crawling NAV flow chart 47. And based on the map data memorized in the controller 9, a motor drives about this vessel speed. Then, it is judged whether vessel speed reached indicated value mostly. When vessel speed reaches indicated value mostly, it returns to a start. When vessel speed has not reached indicated value mostly, accelerating of a motor or moderation of a motor is performed in order to bring vessel speed close to indicated value, and it returns to the judgment of whether vessel speed reached indicated value mostly. The crawling NAV flow chart 47

can be set up when a control lever 10 is in a crawling region. Or in acceleration and the uniform processing 42, when engine throttle rate of change is under default value, it is possible to also make it shift to the crawling NAV flow chart 47.

[0042]

[Effect of the Invention] While having a prime mover and a motor and driving a propeller by the prime mover, the motor, or both as a profit according to claim 1 and a propeller drive path of a vessel, a drive of a generator is enabled by the prime mover, low vibration and the driving gear of the low noise can be constituted in the propeller drive by the motor, and the amenity of a vessel improves.

[0043] Since it generates electricity with the motor which is the propulsive engine of the vessel which has a prime mover and a motor and drives a propeller by the prime mover, the motor, or both as a profit according to claim 2 and a propeller drive path of a vessel, and drives a propeller, or the generator attached in the prime mover, two functions, a drive and a generation of electrical energy, can be given by one motor. This becomes miniaturizable [a driving gear].

[0044] It has a prime mover and a motor as a profit according to claim 3 and a propeller drive path of a vessel. It is the propulsive engine of the vessel which drives a propeller by the prime mover, the motor, or both. Connect a motor to moderation reverser, and connection between this motor, moderation reverser, and a prime mover arranges a motor shaft in moderation reverser, and connects with it. Or since a clutch is arranged between moderation reverser and a motor or between moderation reverser and a prime mover and either of the connection performs Order ** can equip the conventional moderation reverser with a motor as an auxiliary output at the time of a low speed or acceleration using the shaft currently arranged by the conventional moderation reverser. The moderation reverser of two shafts can consist of using the existing pre-go-astern shaft. Since operating frequency is low, go-astern is driving by the motor and can improve the endurance of a prime mover. Furthermore, moderation reverser can be constituted simple.

[0045] Since a motor is arranged in the output shank of the moderation inversion inside of a plane which is the propulsive engine of the vessel which has a prime mover and a motor and drives a propeller by the prime mover, the motor, or both as a profit according to claim 4 and a propeller drive path of a vessel, and was connected to the prime mover, the overall length of moderation reverser can be constituted short.

[0046] Since this power is used for the drive of a motor, or the device carried by the vessel while using a prime mover and a motor as one propulsive engine and storing a part of maximum output of a prime mover in two or more dc-batteries as power as a profit according to claim 5 and a propeller drive path of a vessel, a driving gear can be constituted in a compact. Furthermore, a high increase in power can be performed.

[0047] Since have a prime mover and a motor, it is the drive control approach of a vessel of driving a propeller by the prime mover, the motor, or both, an excess power is used for accumulation of electricity as a profit according to claim 6 and a propeller drive path of a vessel when allowances are in a prime-mover output, and a motor is driven with the power which it stored electricity, the drive time amount of a prime mover can be decreased and reduction of the prime-mover noise can be aimed at.

[0048] It has a prime mover and a motor as a profit according to claim 7 and a propeller drive path of a vessel. When it is the drive control approach of a vessel of driving a propeller by the prime mover, the motor, or both and allowances are in the output of a prime mover the power which it stored electricity by storing electricity by driving a generator -- a motor -- driving -- a vessel -- a low speed -- or, while carrying out crawling NAV Since the rotational speed and the hand of cut of this motor are controlled by the controller and the inverter, a propeller can be rotated at the rate of arbitration, and crawling NAV of the ship can be carried out. Moreover, rotational-speed modification of a propeller and a switch of a hand of cut can be performed easily.

[0049] Since use a prime mover and a motor as one propulsive engine, a part of maximum output of a prime mover is conserved as power as a profit according to claim 8 and a propeller drive path of a vessel, a motor is driven with this power and the propeller drive of a vessel is performed with a prime mover, the highest vessel speed can be increased. Moreover, acceleration becomes good.

[0050] As a profit according to claim 9 and a propeller drive path of a vessel, a prime mover and a motor are used as one propulsive engine, a part of output of a prime mover is conserved as power at the time of NAV of a vessel, and since it uses for the device in which this power was carried by the motor or the vessel, loading of the power plant for a drive of a loading device can be separately performed as it is unnecessary.

Brief Description of the Drawings

[Drawing 1] Drawing showing the drive configuration of a vessel.

[Drawing 2] Drawing showing the maximum output of a prime mover, and an output required at the time of NAV.

[Drawing 3] Drawing showing output allocation.

[Drawing 4] The conceptual diagram showing the first example of a driving gear.

[Drawing 5] The conceptual diagram showing the gear arrangement configuration of the first example.

[Drawing 6] The conceptual diagram showing the second example of a driving gear.

[Drawing 7] The conceptual diagram showing the third example of a driving gear.

[Drawing 8] The conceptual diagram showing the gear arrangement configuration of the third example.

[Drawing 9] The conceptual diagram showing the fourth

example of a driving gear.

[Drawing 10] The conceptual diagram showing the gear arrangement configuration of the fourth example.

[Drawing 11] The conceptual diagram showing the fifth example of a driving gear.

[Drawing 12] The conceptual diagram showing the gear arrangement configuration of the fifth example.

[Drawing 13] The conceptual diagram showing the sixth example of a driving gear.

[Drawing 14] Drawing showing the control configuration at the time of a start.

[Drawing 15] Drawing showing the control configuration at the time of acceleration and uniform velocity.

[Drawing 16] Drawing showing the control configuration at the time of moderation.

[Drawing 17] Drawing showing a stop and the control configuration at the time of mooring.

[Drawing 18] Drawing showing the charge configuration of a dc-battery.

[Drawing 19] Drawing showing the control configuration at the time of acceleration.

[Drawing 20] Drawing showing the control configuration at the time of drive path modification.

[Drawing 21] Drawing showing the control configuration at the time of crawling NAV.

[Description of Notations]

1 Prime Mover (Internal Combustion Engine)

2 Generator

3 Moderation Reverser

4 Motor

4b Motor generator

5 DC-battery

7 Propeller

8 Inverter

9 Controller

10 Control Lever

11 Sensor

12 Sensor

16 Driving Shaft

17 Gear

【特許請求の範囲】

【請求項1】 船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを有し、原動機とモータのいずれか一方もしくは両方によりプロペラを駆動するとともに、原動機によりジェネレータを駆動可能とすることを特徴とする船舶の推進装置。

【請求項2】 船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを有し、原動機とモータのいずれか一方、もしくは両方によりプロペラを駆動する船舶の駆動構造であって、プロペラを駆動するモータもしくは、原動機に取り付けられたジェネレータにより発電を行うことを特徴とする船舶の推進装置。

【請求項3】 船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを有し、原動機とモータのいずれか一方、もしくは両方によりプロペラを駆動する船舶の推進装置であって、モータを減速逆転機に接続し、該モータと減速逆転機と原動機との接続が、減速逆転機にモータ軸を配設し接続、あるいは、減速逆転機とモータ間もしくは減速逆転機と原動機間にクラッチを配設して接続のいずれかにより行われることを特徴とする船舶の推進装置。

【請求項4】 船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを有し、原動機とモータのいずれか一方、もしくは両方によりプロペラを駆動する船舶の推進装置であって、原動機に接続された減速逆転機内の出力軸部にモータを配設することを特徴とする船舶の推進装置。

【請求項5】 船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを1つの推進装置とし、原動機の最大出力の一部を複数のバッテリーに電力として蓄えたとともに、該電力をモータの駆動もしくは、船舶に搭載された機器に用いることを特徴とする船舶の推進装置。

【請求項6】 船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを有し、原動機とモータのいずれか一方、もしくは両方によりプロペラを駆動する船舶の駆動制御方法であって、原動機出力に余裕のある場合には、余剰出力を蓄電に用い、蓄電された電力によりモータを駆動することを特徴とする船舶の駆動制御方法。

【請求項7】 船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを有し、原動機とモータのいずれか一方、もしくは両方によりプロペラを駆動する船舶の駆動制御方法であって、原動機の出力に余裕があるときに、ジェネレータを駆動して蓄電を行い、蓄電された電力により、モータを駆動し、船舶を低速もしくは微速航行させるとともに、該モータの回転速度および回転方向をコントローラおよびインバータにより制御することを特徴とする船舶の駆動制御方法。

【請求項8】 船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを1つの推進装置とし、原動機の最大出力の一部を電力として蓄え、該電力によりモータを駆動して、原動機とともに船舶のプロペラ駆動を行うことを特徴とする船舶の駆動制御方法。

【請求項9】 船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを1つの推進装置とし、船舶の航行時に原動機の出力の一部を電力として蓄え、該電力をモータもしくは船舶に搭載された機器に用いることを特徴とする船舶の駆動制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、原動機（内燃機関）および電気モータによりプロペラの駆動を行う船舶の駆動装置の構造および駆動制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、船舶の推進装置は原動機（エンジン）、減速逆転機、そして、プロペラにより構成されており、原動機の駆動力を減速逆転機により減速した後にプロペラを駆動するものである。船内において使用する電気機器は、バッテリーの電力により作動させるものである。バッテリーは、原動機に取り付けられた発電機を駆動して充電するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】船舶を推進させる際には、常に原動機を駆動する必要がある、騒音および排気ガスが発生する。微速航行時においても、原動機によりプロペラを駆動する必要がある。停船時および係留時に船内の照明や電気機器を使用する際には、原動機を駆動する必要がある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決すべく、本発明は次のような手段を用いる。請求項1に記載のごとく、船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを有し、原動機とモータのいずれか一方、もしくは両方によりプロペラを駆動するとともに、原動機によりジェネレータを駆動可能とする。

【0005】請求項2に記載のごとく、船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを有し、原動機とモータのいずれか一方、もしくは両方によりプロペラを駆動する船舶の推進装置であって、プロペラを駆動するモータもしくは、原動機に取り付けられたジェネレータにより発電を行う。

【0006】請求項3に記載のごとく、船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを有し、原動機とモータのいずれか一方、もしくは両方によりプロペラを駆動する船舶の推進装置であって、モータを減速逆転機に接続し、該モータと減速逆転機と原動機との接続が、減速逆転機にモータ軸を配設し接続、あるいは、減速逆転機とモータ間もしくは減速逆転機と原動機間にクラッチを配設して接続のいずれかにより行う。

【0007】請求項4に記載のごとく、船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを有し、原動機とモータのいずれか一方、もしくは両方によりプロペラを駆動する船舶の推進装置であって、原動機に接続された

減速逆転機内の出力軸部にモータを配設する。

【0008】請求項5に記載のごとく、船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを1つの推進装置とし、原動機の最大出力の一部を複数のバッテリーに電力として蓄えとともに、該電力をモータの駆動もしくは、船舶に搭載された機器に用いる。

【0009】請求項6に記載のごとく、船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを有し、原動機とモータのいずれか一方、もしくは両方によりプロペラを駆動する船舶の駆動制御方法であって、原動機出力に余裕のある場合には、余剰出力を蓄電に用い、蓄電された電力によりモータを駆動する。

【0010】請求項7に記載のごとく、船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを有し、原動機とモータのいずれか一方、もしくは両方によりプロペラを駆動する船舶の駆動制御方法であって、原動機の出力に余裕があるときに、ジェネレータを駆動して蓄電を行い、蓄電された電力により、モータを駆動し、船舶を低速もしくは微速航行させるとともに、該モータの回転速度および回転方向をコントローラおよびインバータにより制御する。

【0011】請求項8に記載のごとく、船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを1つの推進装置とし、原動機の最大出力の一部を電力として蓄え、該電力によりモータを駆動して、原動機とともに船舶のプロペラ駆動を行う。

【0012】請求項9に記載のごとく、船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを1つの推進装置とし、船舶の航行時に原動機の出力の一部を電力として蓄え、該電力をモータもしくは船舶に搭載された機器に用いる。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図を用いて説明する。図1は船舶の駆動構成を示す図、図2は原動機の最大出力と航行時に必要な出力を示す図、図3は出力分配を示す図、図4は駆動装置の第一実施例を示す概念図、図5は第一実施例のギヤ配置構成を示す概念図、図6は駆動装置の第二実施例を示す概念図、図7は駆動装置の第三実施例を示す概念図、図8は第三実施例のギヤ配置構成を示す概念図、図9は駆動装置の第四実施例を示す概念図、図10は第四実施例のギヤ配置構成を示す概念図、図11は駆動装置の第五実施例を示す概念図、図12は第五実施例のギヤ配置構成を示す概念図、図13は駆動装置の第六実施例を示す概念図、図14はスタート時の制御構成を示す図、図15は加速と等速時の制御構成を示す図、図16は減速時の制御構成を示す図、図17は停船および係留時の制御構成を示す図、図18はバッテリーの充電構成を示す図、図19は加速時の制御構成を示す図、図20は駆動経路変更時の制御構成を示す図、図21は微速航行時の制御構成

を示す図である。

【0014】図1において、本発明にかかる船舶の推進機構について説明する。原動機1には発電機2、減速機3が接続されており、減速機3にはモータ4およびプロペラ7が接続されている。原動機としては、エンジンなどの内燃機関を用いるものである。原動機（内燃機関）1を駆動することにより、原動機1の駆動力を減速機3により減速し、プロペラ7を駆動するものである。そして、原動機1を駆動することにより、発電機2により電力が発生し、該電力はバッテリー5に蓄電される。

【0015】本発明にかかる船舶の推進機構においては、モータ1の駆動力によりプロペラ7を駆動することも可能である。バッテリー5に蓄電された電力によりモータ4を駆動し、該駆動力を減速機3において変速し、プロペラ7を駆動することができるものである。モータ1の駆動力は原動機（内燃機関）1の駆動力を併用することも可能である。すなわち、原動機1（内燃機関）の補助駆動力として、モータ1の駆動力を用いることができる。さらに、微速航行を行う際には、モータ1のみの駆動力によりプロペラ7を駆動することができる。減速機3には原動機1（内燃機関）およびモータ4より、入力軸が2つ接続されるものである。

【0016】原動機1の駆動力をモータ1により補助する構成をとるため、原動機1は各回転域において、必要に応じて、モータ1の駆動力を使用したり、過剰な出力を発電にまわすことができるものである。図2を用いて、巡航状態における船舶の負荷と原動機の最大出力の関係について説明する。曲線Aは航走時において生じる原動機の負荷である。そして、曲線Bは原動機の最大出力特性を示すものである。最高船速時の回転数を除き、各回転数において、原動機の最大出力は船舶の負荷を上回るものである。

【0017】そこで、本発明にかかる船舶は、原動機（内燃機関）の出力を航走および充電に利用するものである。そして、低速もしくは微速航行時の出力や船内の電気機器を充電された電力によりまかなうものである。また、加速時等、原動機に過負荷に係る際には、充電された電力により、必要な出力を補助するものである。図3(a)は船舶の通常航走時の原動機回転数における出力の振り分けを示す図である。本発明に係る船舶は、全力航走する際には、原動機出力のすべてを航走に用いるものである。しかし、通常航走時には、原動機の出力の一部を走行に用い、余剰分を充電に用いるものである。これにより、原動機を効率的に使用できるとともに、通常航走時のエネルギー効率を向上できる。

【0018】図3(b)は、トローリング等の微速航走時および停船・係留時に必要となる出力の内訳を示すものである。図3(b)に示すごとく、船速の小さいトローリングには電力により、船舶の推進を行うものである。電力により船舶を推進させるので、トローリング等

の微速航走時の原動機の騒音を解消でき、船舶の居住性および静粛性が向上する。さらに、停船時および係留時にもバッテリーに充電された電力により電気機器を使用するので、原動機をかける必要がなく、原動機の騒音を解消できる。

【0019】図3(c)は従来の加速時における船舶の出力と加速時の出力の一部を電力により補った場合の比較を示す図である。図3(c)に示すごとく、従来の船舶の加速は、原動機の出力によって行われており、この際、原動機には大きな負荷がかかり、負荷に対する応答性(原動機回転数の上昇の時間差)の遅れや、排気色の悪化を生じる場合がある。しかし、加速時において、原動機出力に電力による出力を加えることにより、不足分の出力を電力により補うことができるものである。

【0020】上記のごとく、原動機の出力の一部を電力に変え充電し、原動機の出力が不足する場合には電力により出力を補うものである。そして、少量の出力を必要とする場合には、電力を使用するものである。

【0021】次に、本発明の実施例について説明する。第一実施例において、船舶の推進機構は、図4および図5に示すごとく、原動機1、減速逆転機3、モータジェネレータ4b、そして、バッテリー5により構成される。原動機1には減速逆転機3が接続されており、原動機1の出力を減速逆転機3により減速したのちに、プロペラ7を駆動するものである。さらに、減速逆転機3にはモータジェネレータ4bが接続されている。モータジェネレータ4bに原動機1の出力を伝達することにより、モータジェネレータ4bにより発電を行うことができる。発電された電力はインバータ8を介してバッテリー5に充電されるものである。本実施例においては、モータジェネレータを兼ねるモータジェネレータを用いるため、駆動装置の構成を簡便にすることができる。そして、バッテリー5の電力をモータジェネレータ4bに供給することにより、プロペラ7を駆動したり、原動機1の出力を補助することも可能である。また、バッテリー5の電力は、コントローラ9、船内機器13、漁業機器14および操舵機器15に供給することができるものである。バッテリー5は複数個配設することにより、大容量化を行うことができる。

【0022】原動機1にはコントローラ9が接続されており、該原動機1の運転状況が該コントローラ9において認識されるものである。さらに、コントローラ9には前述のインバータ8、プロペラ7のシャフトの回転を検出するセンサ12、スロットル10、スロットルの変化を検出するセンサ11が接続されている。センサ12を用いて、プロペラ7のシャフトの回転数を認識できるものであり、センサ11を用いては、スロットル10の位置およびスロットルレバーの変化量を認識できるものである。モータ駆動において、コントローラ9およびインバータ8を制御することにより、モータ回転速度の変更

および前後進の切り換えを行うことができる。これにより、プロペラ7を任意の回転速度で駆動することができ、船舶を容易に微速航行させることができる。

【0023】減速逆転機3の構成について説明する。駆動軸16により、原動機1の駆動力が減速逆転機3内に導入される。駆動軸16はギヤ19およびクラッチ20に接続されている。該駆動軸16は前進用ギヤ18に接続されており、該前進用ギヤ18にはクラッチ20を接続することにより、原動機1の駆動力が伝達されるものである。前進用ギヤ18はギヤ17に噛合しており、該ギヤ17にはプロペラ7のシャフトが固定されている。すなわち、クラッチ20を接続することにより、原動機1の駆動力をプロペラ7に伝達することができるものである。

【0024】ギヤ19には、ギヤ22が噛合しており、該ギヤ22はクラッチ22bに固定されている。クラッチ22bを接続することにより、ギヤ21に駆動力が伝達されるものである。ギヤ21の固定した軸にはモータジェネレータ4bの軸に固定されている。このため、クラッチ21が接続されることにより、原動機1の駆動力がモータジェネレータ4bに伝達されるものである。さらに、ギヤ21にはギヤ17が噛合している。

【0025】また、ギヤ19はギヤ23に噛合しており、ギヤ23はクラッチを介して後進用ギヤ24に接続するものである。後進用ギヤ24はギヤ17に噛合しており、ギヤ23と後進ギヤ24を接続するクラッチを接続することにより、ギヤ19、ギヤ23を介して駆動力が後進用ギヤ24に伝達されギヤ17が後進側に回転するものである。

【0026】上記構成において、原動機1によりプロペラ7を駆動する場合には、クラッチ20を接続するものである。このとき、ギヤ17に噛合したモータ駆動用ギヤ21が駆動され、モータジェネレータ4bに駆動力が伝達される。モータジェネレータ4bによりプロペラ7を駆動する場合には、クラッチ22bを接続するものである。原動機1の駆動力にモータジェネレータ4bの出力を加える場合には、クラッチ20を接続するとともに、モータジェネレータ4bを駆動するものである。減速機3内にはギヤ17に噛合するギヤが三つの軸に、それぞれ相支されている構成をとるので、従来の駆動装置を流用して構成することができる。

【0027】次に、第二実施例について、図6を用いて説明する。第二実施例においては、モータ4が減速逆転機3内に配設されるものである。そして、プロペラ7のシャフトとモータ4の軸が共通化されている。原動機1の駆動力は、駆動軸16を介して減速逆転機3に導入される。駆動軸16にはクラッチ31が接続されるとともに、ジェネレータ2に駆動力を伝達するものである。ギヤ32はクラッチ31を介して駆動軸16に接続するものであり、クラッチ31を接続することにより、駆動軸

16の駆動力がギヤ32に伝達されるものである。ギヤ32はギヤ17に噛合しており、ギヤ17はプロペラ7のシャフトに駆動力を伝達するものである。

【0028】この構成において、原動機1を駆動することにより、ジェネレータ2を駆動し、充電を行うことができる。そして、クラッチ31を接続することにより、原動機1によりプロペラ7を駆動することができる。そして、クラッチ31を切り、モータ4に電力を供給することにより、モータ4によりプロペラ7を駆動することができる。プロペラ7の逆転は、モータ4に供給する電力を調節することにより、行うことができる。減速逆転機3内にモータ4を配設することにより、減速逆転機3をコンパクトに構成することができるものである。

【0029】次に、第三実施例について、図7および図8を用いて説明する。原動機1にはジェネレータ2および減速逆転機3が接続されている。原動機1の駆動軸16は減速逆転機3内に導入されており、該駆動軸16にはギヤ19が固設されている。ギヤ19にはクラッチ20が固設されている。駆動軸16には前進用ギヤ18が回動自在に挿嵌されており、該ギヤ18はクラッチ20を介してギヤ19に接続されるものである。すなわち、クラッチ20を接続することにより、原動機1の駆動力が、前進用ギヤ18を介して、ギヤ17に伝達され、プロペラ7が駆動されるものである。そして、ギヤ17にはギヤ21が噛合しており、ギヤ21はモータ4の駆動軸に相対回動不能に固設されている。これより、モータ4によりプロペラ7を駆動することができるものである。

【0030】次に、第四実施例について、図9および図10を用いて説明する。原動機1の駆動軸16はクラッチ31に接続しており、駆動軸16にギヤ32がクラッチ31を介して接続されるものである。そして、ギヤ32はギヤ17に噛合するとともに、クラッチ33を介して、モータジェネレータ4bに接続している。すなわち、クラッチ31を接続することにより、原動機1の駆動力がギヤ32、ギヤ17を介してプロペラ7に伝達される。クラッチ31、クラッチ33を接続することにより原動機1の駆動力がプロペラ7およびモータジェネレータ4bに伝達される。モータジェネレータ4bによりプロペラ7を駆動する場合には、クラッチ33のみを接続する。後進をモータジェネレータ4bにより行うので、構成が簡便であり、減速逆転機3の構成を1軸のみの簡便なものとすることができる。

【0031】次に、第五実施例について、図11および図12を用いて説明する。原動機1の駆動軸16はクラッチ31を介して、ギヤ32に接続しており、ギヤ32はクラッチ33を介してギヤ34に接続している。また、ギヤ32はギヤ17に噛合しているものである。ギヤ34はギヤ37に噛合しており、ギヤ37はクラッチ36を介してギヤ35およびモータジェネレータ4bに

接続されている。ギヤ32はクラッチ31およびクラッチ33を作動させることにより、摺動する構成になっている。減速逆転機3が1軸により構成されるので、前進を原動機1により行うことができるとともに、減速逆転機3の構成を簡便にできる。

【0032】次に、第六実施例について、図13を用いて説明する。原動機1の駆動軸16はクラッチ31に接続しており、該クラッチ31を介してギヤ32が駆動軸16に接続している。そして、ギヤ32はクラッチ33を介してモータジェネレータ4bに接続されている。クラッチ33にはギヤ34が固設されており、該ギヤ34はギヤ37に噛合している。ギヤ37はクラッチ36を介して、ギヤ35に接続されている。ギヤ35はギヤ17に噛合しているものである。クラッチ31およびクラッチ33によりギヤ32とギヤ17の噛合の接続と断絶を行うことが可能である。前進する場合には原動機1の出力を、ギヤ32を介して、ギヤ17に伝達するものである。後進する場合には原動機1の駆動力を、ギヤ34を介して、ギヤ37に伝達し、クラッチ36およびギヤ35を介してギヤ17に伝達するものである。

【0033】次に、制御構成について図14乃至図21を用いて説明する。まず、プロペラ7の回転が0より上か否かが判定される。すなわち、プロペラ7が回動しているか否かがこの判定により問われる。プロペラ7の回転は、前記センサ12により認識できるものである。プロペラ7が回動していない場合には、停船・係留の処理41に移るものである。プロペラ7が回動している場合には、船舶が減速状態か否かが判定される。船舶の速度状態は、操作レバー10の操作量を認識するセンサ11、推進状態における原動機1、モータ4における回転数の経時的変化を認識、もしくは船速の変化を認識することにより、判定を行うことができる。船が減速を行っていない場合には加速・等速処理に移り、減速の場合には減速処理43が行われる。

【0034】次に、図15において、加速・等速処理42について説明する。加速・等速処理42においては、機関（原動機）スロットル変化率が規定値以上か否かが判定される。原動機1はコントローラ9に接続されており、該コントローラ9において、原動機におけるスロットル変化率が認識されるものである。もしくは、操作レバー10の操作量を認識するセンサ11により認識することも可能である。機関スロットル変化率が規定値以上の場合には、加速フローチャート44に移行する。規定値未満の場合には機関（原動機）が駆動されたのちに、バッテリー充電フローチャート45に移行する。

【0035】次に、図16において、減速処理43について説明する。減速処理43においては、機関（原動機）スロットル変化率が規定値以上か否かが判定される。規定値以上の場合には、機関（原動機）が駆動され、バッテリー充電フローチャート45に移行する。機関

スロットル変化率が規定値未満の場合には、バッテリーの充電量が規定値以上か否かが判定される。充電量が規定値未満の場合には、機関が駆動され、バッテリー充電フローチャート45に移行する。バッテリー充電量が規定値以上の場合には、駆動経路変更フローチャート46に移行する。

【0036】次に、図17において、停船・係留処理41について説明する。停船・係留処理41においては、まずバッテリーの充電量が規定値以上か否かが判定される。充電量が規定値未満の場合には、充電警報がなされ、機関が駆動され、バッテリー充電フローチャート45に移行する。バッテリー充電量が規定値以上の場合には、機関が停止し、船内電源がバッテリーに切り換えられる。その後、スタートにもどる。

【0037】次に、図18において、バッテリー充電フローチャート45について説明する。バッテリー充電フローチャート45においては、まずバッテリーの充電量が規定値以上か否かが判定される。バッテリー充電量が規定値以上の場合には、スタートにもどる。充電量が規定値未満の場合には、機関（原動機）が駆動されているか否かが判定される。機関が駆動されていない場合には、充電警報がなされ、スタートに戻るものである。機関が駆動されている場合には、機関の負荷が検出される。機関の負荷検出は、原動機1に接続したコントローラ9により行うことが出来るものである。検出された機関の負荷により、機関出力に余裕があるか否かが判定される。機関に余裕がない場合には、充電警報がなされ、スタートに戻る。機関出力に余裕がある場合には、ジェネレータ4クラッチが入り、バッテリーの充電が行われる。そして、スタートに戻るものである。

【0038】次に、図19において、加速フローチャート44について説明する。加速フローチャート44においては、まずバッテリーの充電量が規定値以上か否かが判定される。バッテリーの充電量が規定値未満である場合には、警告ランプが点灯して、スタートに戻る。バッテリーの充電量が規定値以上である場合には、モータ駆動用クラッチがONとなる。これにより、原動機の出力にモータの出力が加算されるものである。そして、モータは加速マップに基づき駆動される。加速マップは、コントローラ9において記憶されているものである。そして、原動機の回転数がほぼ規定値に達した場合には、モータ駆動用のクラッチがOFFとなり、原動機のみにより船舶が推進される。そして、スタートに戻る。

【0039】次に、図20を用いて、駆動変更フローチャート46について説明する。駆動変更フローチャート46においては、まずプロペラ回転変化率が減少したか否かが判定される。プロペラ回転変化率が減少した場合には、モータが規定回転数まで駆動される。そして、モータ駆動用のクラッチがONとなり、機関駆動用のクラッチがOFFとなる。そして、機関が停止し、バッテリー

充電フローチャート45に移行する。すなわち、機関駆動状態の回転数にモータの駆動回転数を合わせた後に、駆動の切り換えを行うものである。これにより、駆動の切り換え時のショックを低減できる。

【0040】プロペラ回転変化率が減少していない場合には、モータ回転数が規定値の回転数か否かが判定される。規定値でない場合には、プロペラ回転変化率が減少したか否かの判定に戻る。規定値である場合には、機関を規定値まで駆動し、機関駆動用のクラッチをONとする。そして、モータ駆動用のクラッチをOFFとし、モータを停止し、スタートに戻る。ここにおいても、機関駆動状態の回転数にモータの駆動回転数を合わせた後に、駆動の切り換えを行うものである。

【0041】次に、図21において、微速航行フローチャート47について説明する。微速航行フローチャート47においては、船速の指示が行われる。そして、この船速について、コントローラ9内に記憶されたマップデータに基づき、モータが駆動される。その後、船速がほぼ指示値に達したか否かが判定される。船速がほぼ指示値に達した場合には、スタートに戻るものである。船速がほぼ指示値に達していない場合には、指示値に船速を近づけるべく、モータの増速もしくはモータの減速が行われ、船速がほぼ指示値に達したか否かの判定に戻るものである。微速航行フローチャート47は、操作レバー10が微速域にある場合に設定することができる。もしくは、加速・等速処理42において、機関スロットル変化率が規定値未満である場合に、微速航行フローチャート47に移行させることも可能である。

【0042】

【発明の効果】請求項1に記載のごとく、船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを有し、原動機とモータのいずれか一方、もしくは両方によりプロペラを駆動するとともに、原動機によりジェネレータを駆動可能とし、モータによるプロペラ駆動において、低振動、低騒音の駆動装置を構成でき、船舶の居住性が向上する。

【0043】請求項2に記載のごとく、船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを有し、原動機とモータのいずれか一方、もしくは両方によりプロペラを駆動する船舶の推進装置であって、プロペラを駆動するモータもしくは、原動機に取り付けられたジェネレータにより発電を行うので、一つのモータで駆動および発電の二つの機能を持たせることができる。これにより駆動装置のコンパクト化が可能となる。

【0044】請求項3に記載のごとく、船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを有し、原動機とモータのいずれか一方、もしくは両方によりプロペラを駆動する船舶の推進装置であって、モータを減速逆転機に接続し、該モータと減速逆転機と原動機との接続が、減速逆転機にモータ軸を配設し接続、あるいは、減速逆

転機とモータ間もしくは減速逆転機と原動機間にクラッチを配設して接続のいずれかにより行うので、前後進は従来の減速逆転機に配設されている軸を用い、モータを低速時、もしくは加速時の補助出力として、従来の減速逆転機に装着することができる。既存の前後進軸を利用することで、二軸の減速逆転機を構成できる。後進は使用頻度が少ないので、モータにより駆動することで、原動機の耐久性を向上できる。さらに、減速逆転機を簡便に構成できる。

【0045】請求項4に記載のごとく、船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを有し、原動機とモータのいずれか一方、もしくは両方によりプロペラを駆動する船舶の推進装置であって、原動機に接続された減速逆転機内の出力軸部にモータを配設するので、減速逆転機の全長を短く構成できる。

【0046】請求項5に記載のごとく、船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを1つの推進装置とし、原動機の最大出力の一部を複数個のバッテリーに電力として蓄えとともに、該電力をモータの駆動もしくは、船舶に搭載された機器に用いるので、駆動装置をコンパクトに構成できる。さらに、高出力化を行うことができるものである。

【0047】請求項6に記載のごとく、船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを有し、原動機とモータのいずれか一方、もしくは両方によりプロペラを駆動する船舶の駆動制御方法であって、原動機出力に余裕のある場合には、余剰出力を蓄電に用い、蓄電された電力によりモータを駆動するので、原動機の駆動時間を減少でき、原動機騒音の低減が図れる。

【0048】請求項7に記載のごとく、船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを有し、原動機とモータのいずれか一方、もしくは両方によりプロペラを駆動する船舶の駆動制御方法であって、原動機の出力に余裕があるときに、ジェネレータを駆動して蓄電を行い、蓄電された電力により、モータを駆動し、船舶を低速もしくは微速航行させるとともに、該モータの回転速度および回転方向をコントローラおよびインバータにより制御するので、プロペラを任意の速度で回転でき、船を微速航行させることができる。また、プロペラの回転速度変更および回転方向の切り換えを容易に行える。

【0049】請求項8に記載のごとく、船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを1つの推進装置とし、原動機の最大出力の一部を電力として蓄え、該電力によりモータを駆動して、原動機とともに船舶のプロペラ駆動を行うので、最高船速を増大できる。また、加

速が良くなる。

【0050】請求項9に記載のごとく、船舶のプロペラ駆動経路として、原動機およびモータを1つの推進装置とし、船舶の航行時に原動機の出力の一部を電力として蓄え、該電力をモータもしくは船舶に搭載された機器に用いるので、別途、搭載機器の駆動用動力装置の搭載を不要と出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】船舶の駆動構成を示す図。

【図2】原動機の最大出力と航行時に必要な出力を示す図。

【図3】出力配分を示す図。

【図4】駆動装置の第一実施例を示す概念図。

【図5】第一実施例のギヤ配置構成を示す概念図。

【図6】駆動装置の第二実施例を示す概念図。

【図7】駆動装置の第三実施例を示す概念図。

【図8】第三実施例のギヤ配置構成を示す概念図。

【図9】駆動装置の第四実施例を示す概念図。

【図10】第四実施例のギヤ配置構成を示す概念図。

【図11】駆動装置の第五実施例を示す概念図。

【図12】第五実施例のギヤ配置構成を示す概念図。

【図13】駆動装置の第六実施例を示す概念図。

【図14】スタート時の制御構成を示す図。

【図15】加速と等速時の制御構成を示す図。

【図16】減速時の制御構成を示す図。

【図17】停船および係留時の制御構成を示す図。

【図18】バッテリーの充電構成を示す図。

【図19】加速時の制御構成を示す図。

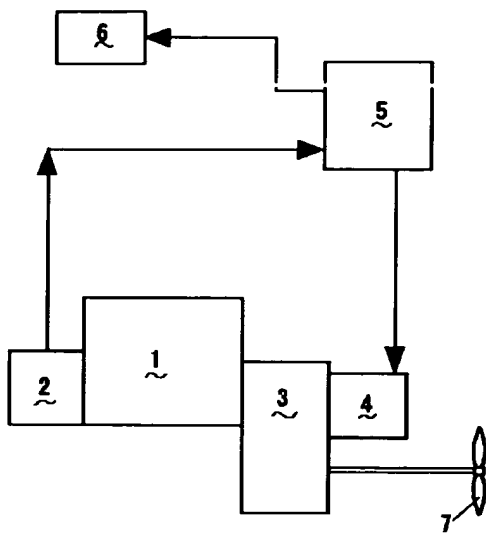
【図20】駆動経路変更時の制御構成を示す図。

【図21】微速航行時の制御構成を示す図。

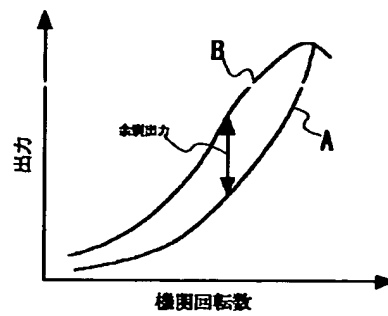
【符号の説明】

- 1 原動機（内燃機関）
- 2 ジェネレータ
- 3 減速逆転機
- 4 モータ
- 4b モータジェネレータ
- 5 バッテリ
- 7 プロペラ
- 8 インバータ
- 9 コントローラ
- 10 操作レバー
- 11 センサ
- 12 センサ
- 16 駆動軸
- 17 ギヤ

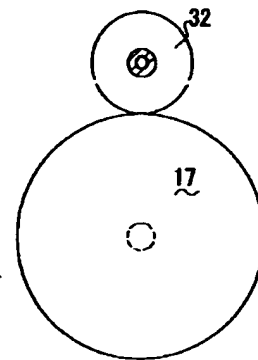
【図1】



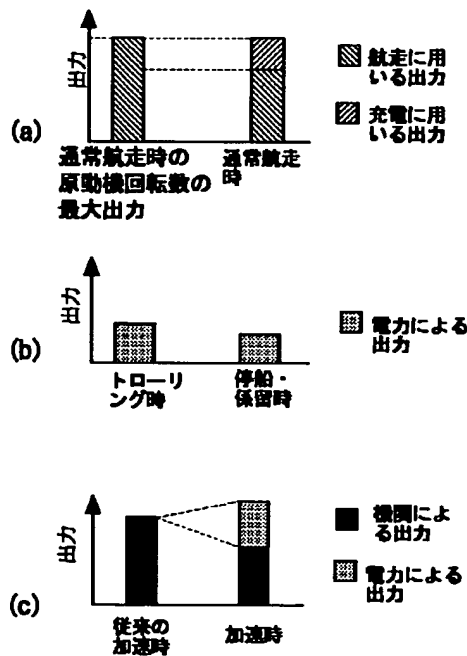
【図2】



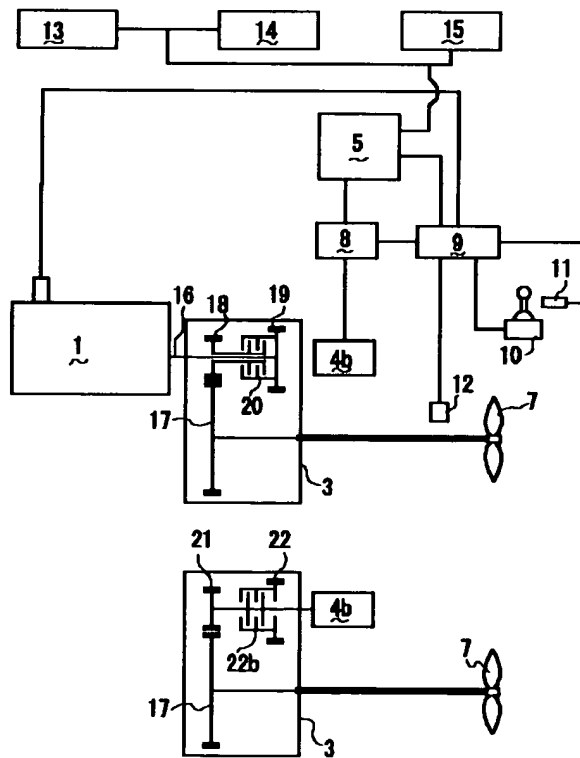
【図10】



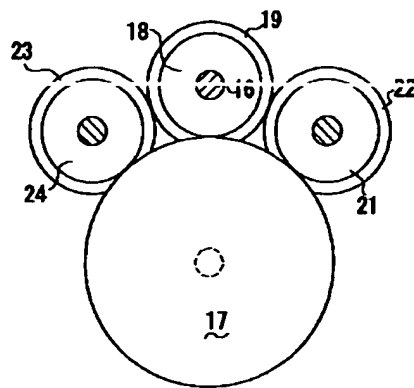
【図3】



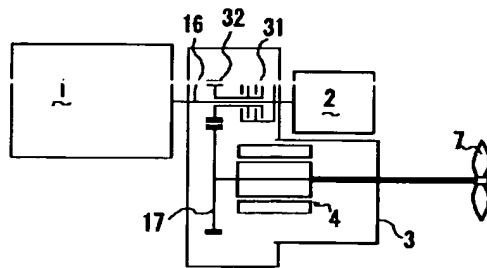
【図4】



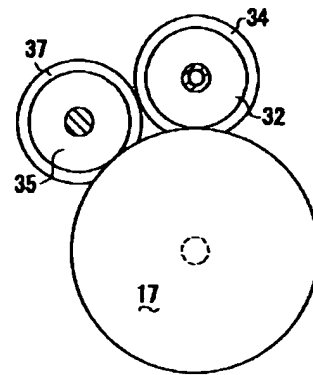
【図5】



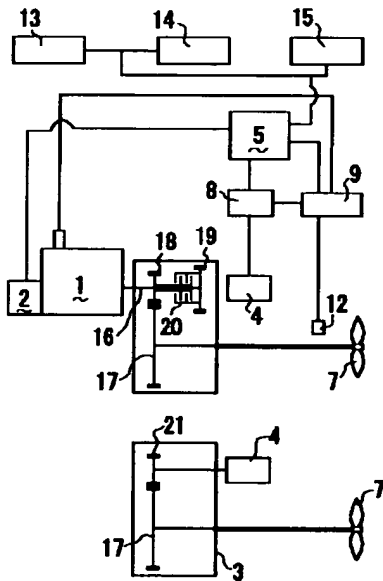
【図6】



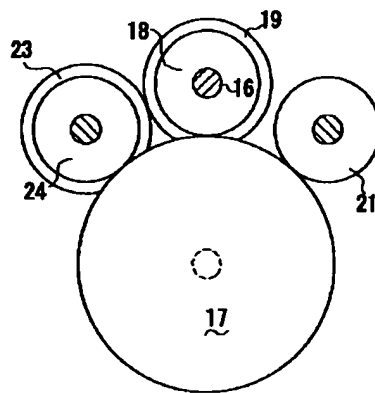
【図12】



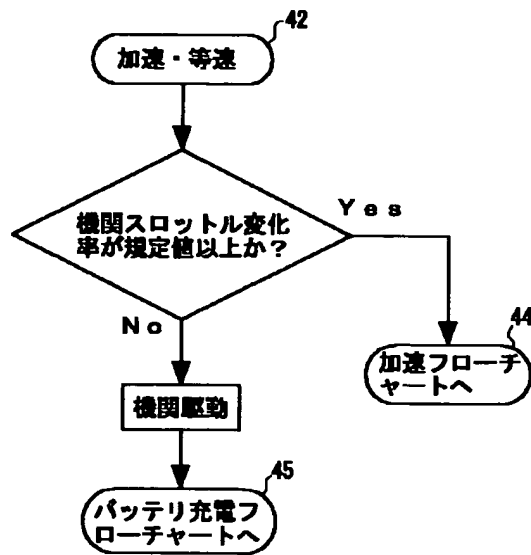
【図7】



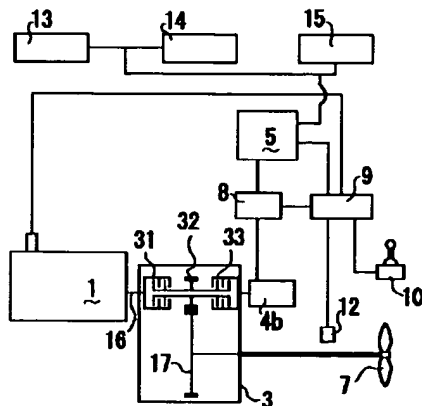
【図8】



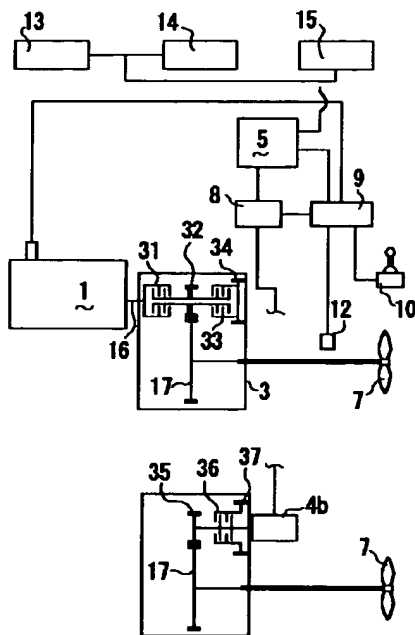
【図15】



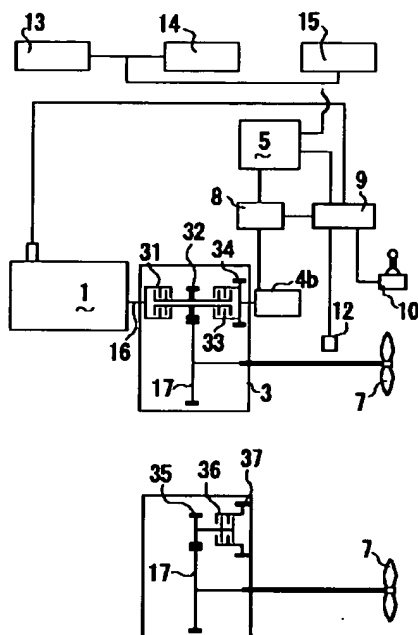
【図9】



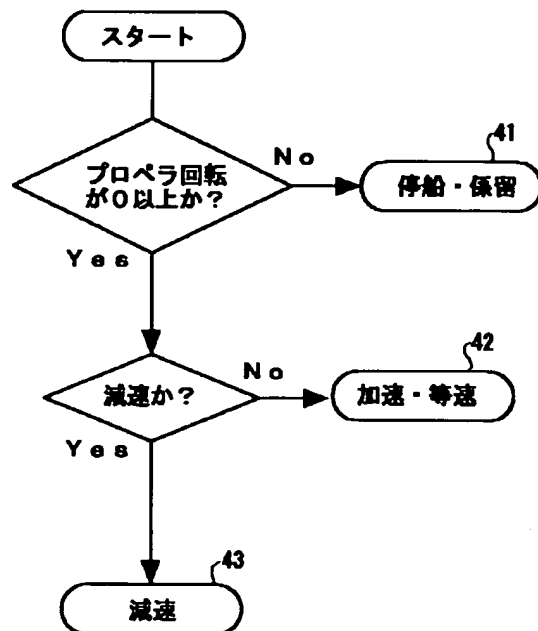
【図11】



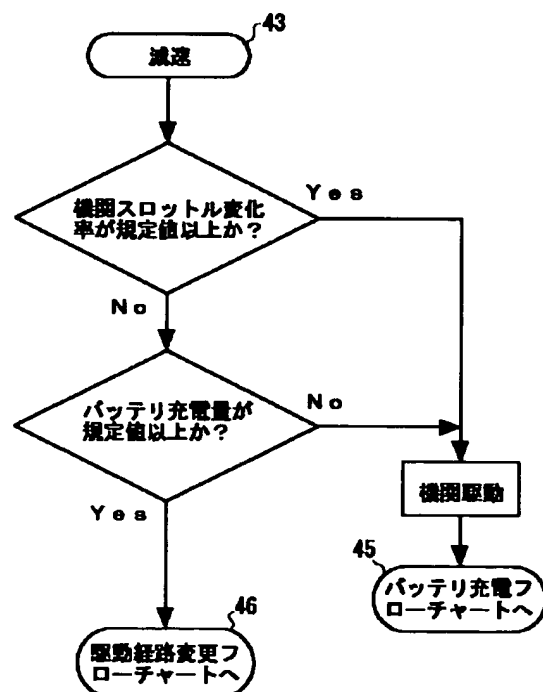
【図13】



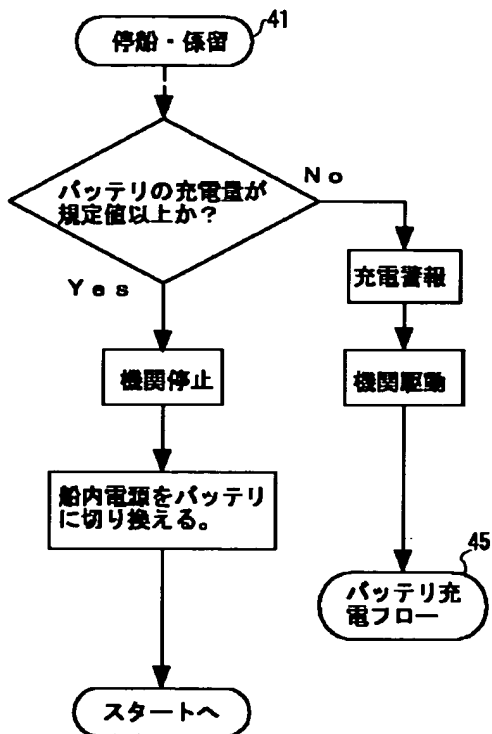
【図14】



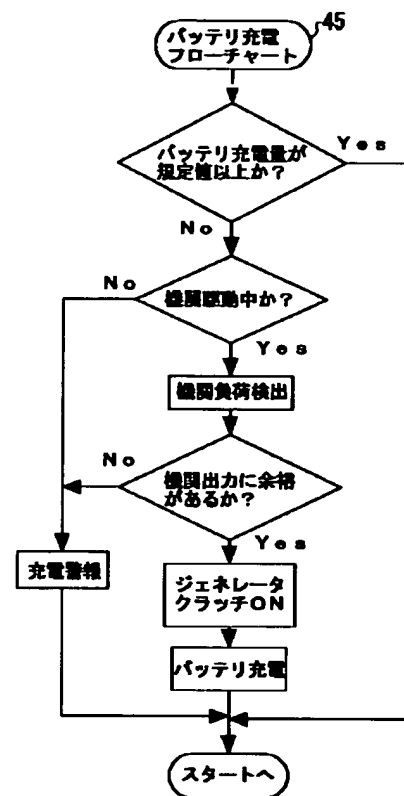
【図16】



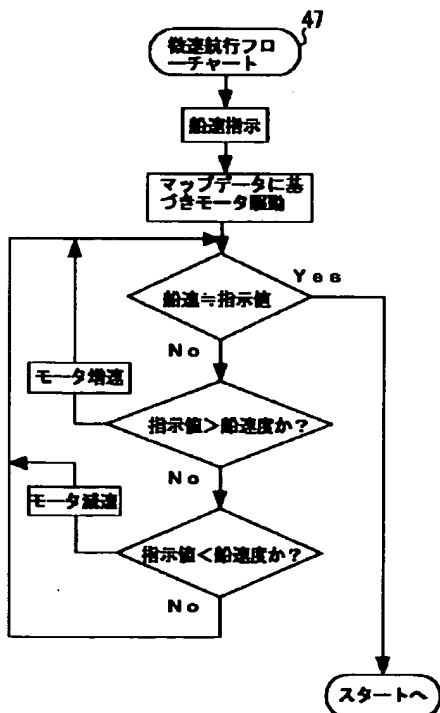
【図17】



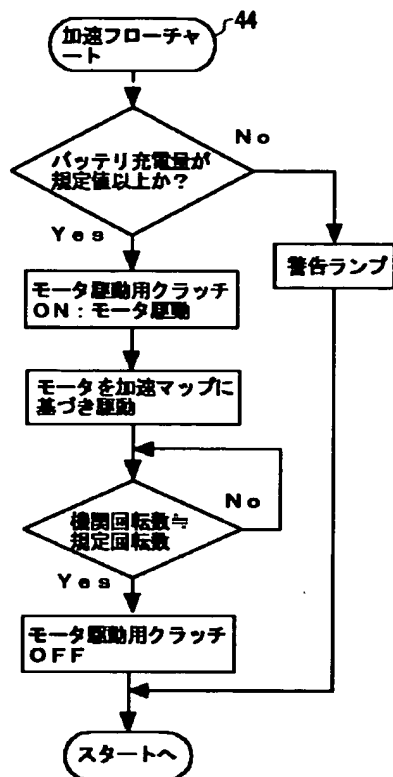
【図18】



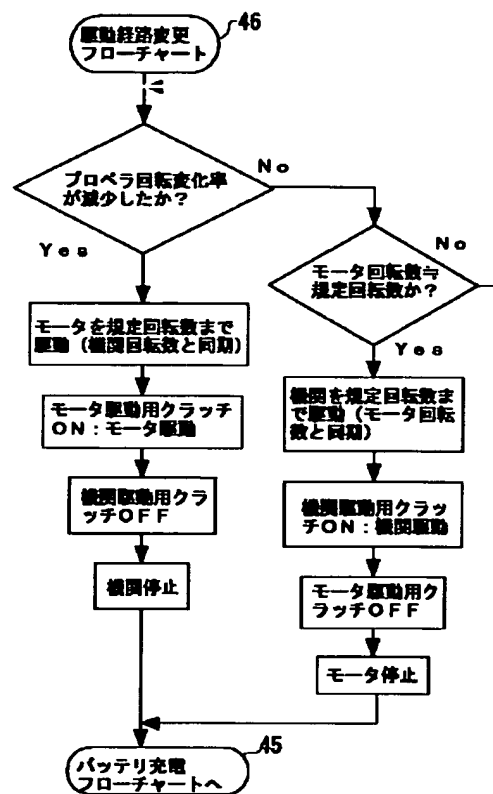
【図21】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F02D 29/02

識別記号

FI

F02D 29/02

テマコード (参考)

A

D